

December 12, 2001

3/19/2

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

011909187 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1998-326097/ 199829

XRPX Acc No: N98-255111

Endoscope with focus adjustment system - has actuator drive circuit to drive piezoelectric actuator which moves lens for focus adjustment along optical axis direction

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO LTD (OLYU )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10118007	A	19980512	JP 96276139	A	19961018	199829 B

Priority Applications (No Type Date): JP 96276139 A 19961018

Patent Details:

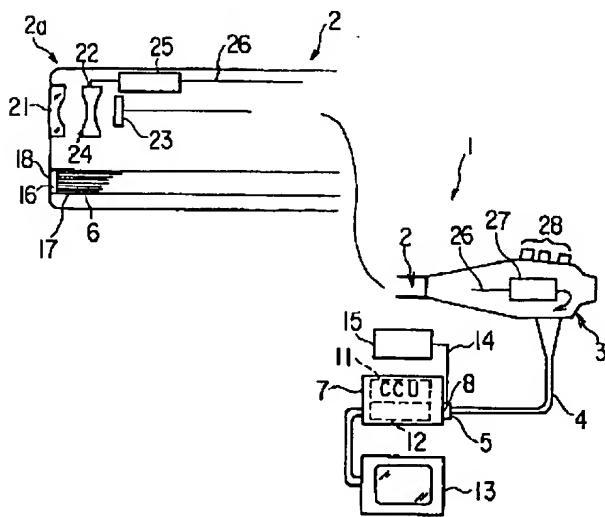
Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10118007	A	8	A61B-001/00	

Abstract (Basic): JP 10118007 A

The endoscope is provided with a main body (1) that comprises an insertion member (2), an operating member (3), a universal cord (4) and a connector (5) arranged on an insertion member point. A lens for focus adjustment (22) is moved in an optical axis direction by a piezoelectric actuator (25). The piezoelectric actuator is driven by an actuator drive circuit (27).

ADVANTAGE - Enables performing new autofocussing process by simple structure.

Dwg.1/9



Title Terms: ENDOSCOPE; FOCUS; ADJUST; SYSTEM; ACTUATE; DRIVE; CIRCUIT; DRIVE; PIEZOELECTRIC; ACTUATE; MOVE; LENS; FOCUS; ADJUST; OPTICAL; AXIS; DIRECTION

Derwent Class: P31; P81; S05; W04

International Patent Class (Main): A61B-001/00

International Patent Class (Additional): G02B-023/24

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-118007

(43)公開日 平成10年(1998)5月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 B 1/00  
G 0 2 B 23/24

識別記号

3 0 0

F I

A 6 1 B 1/00  
G 0 2 B 23/24

3 0 0 Y  
A

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平8-276139

(22)出願日 平成8年(1996)10月18日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 竹端 栄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 矢部 久雄

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 高村 幸治

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

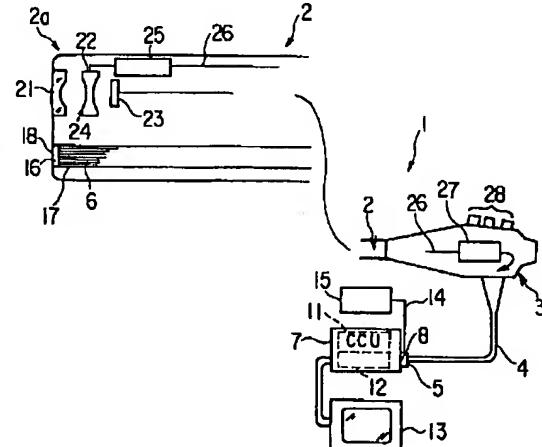
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内視鏡

(57)【要約】

【課題】本発明は、対物光学系のフォーカスを調整可能な内視鏡を、従来のシステムと容易に組み合わせて使用することが可能ならしめることを目的とする。

【解決手段】本発明は、挿入部2と操作部3とユニバーサルコード4とコネクタ5により構成した内視鏡本体に、前記挿入部先端部に配置され、光軸方向に移動してフォーカス調整用レンズを駆動する圧電アクチュエータを設け、さらに前記内視鏡本体には、前記圧電アクチュエータを駆動する駆動回路を備えたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】細長の挿入部と、前記挿入部の基端側に連結する操作部と、前記操作部の基端側に連結するコードと、前記コードの基端側に接続するコネクタ装置とを備えた内視鏡本体と、

前記挿入部先端部に配置され、光軸方向に移動してフォーカス調整をする調整用レンズと、

前記内視鏡本体に設けられ、前記調整用レンズを駆動する圧電アクチュエータと、

前記内視鏡本体に設けられ、前記圧電アクチュエータを駆動するアクチュエータ駆動回路とを備えたことを特徴とする内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フォーカスを調整するレンズの動きを電動で調整するようにした内視鏡に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、広く使用されるようになっている内視鏡は一般に、体腔内に細長い挿入部を有し、この挿入部を内腔内に挿入することにより体腔内の観察を行うと共に、必要に応じ、処置具を用いて体腔内部位の治療を行ったりする。

【0003】一般に、内視鏡は人体の体腔内に挿入する細長い挿入部を有し、この挿入部には、挿入部先端にある照明窓に照明光を導くライトガイドが内蔵される。また、挿入部の先端には観察光学系の対物レンズが組み込まれている。そして、内視鏡本体とは別の光源装置からの照明光をライトガイドを通じて導き、照明窓から体腔内に照明光を照射して被観察部位を照明し、対物レンズにてイメージガイドやCCDに結像する。イメージガイドに結像した光像は内視鏡の接眼部に導かれる。また、CCDに結像した像は撮像信号に変換されて、内視鏡本体とは別のCCU（カメラコントロールユニット）に伝送され、モニタへ出力されることによりモニタの画面を介して前記被観察部位の観察することが可能に構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、実際に体腔内に挿入部を挿入して使用する場合、挿入部先端から体腔内の被観察部位までの距離は近距離から遠距離まで極端に変わるのが普通であり、このため、圧電アクチュエータを用いて対物レンズを光軸方向に動かして、フォーカス調整やズーム調整を行う方式のものが考えられる。

【0005】ところが、圧電アクチュエータを駆動源として用いる場合、専用の駆動制御回路装置が別途必要であり、通常、この駆動制御回路装置は前記内視鏡用光源装置に組み込むことが考えられる。しかし、この場合には専用の駆動回路が別途必要であることから、従来の内視鏡用光源装置をそのまま使用することができない。

【0006】本発明は前記課題に着目してなされたものであり、対物光学系のフォーカスを調整可能な内視鏡を、従来のシステムと容易に組み合わせて使用することが可能ならしめることを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、細長の挿入部と、前記挿入部の基端側に連結する操作部と、前記操作部の基端側に連結するコードと、前記コードの基端側に接続するコネクタ装置とを備えた内視鏡本体と、前記挿入部先端部に配置され、光軸方向に移動してフォーカス調整をする調整用レンズと、前記内視鏡本体に設けられ、前記調整用レンズを駆動する圧電アクチュエータと、前記内視鏡本体に設けられ、前記圧電アクチュエータを駆動する駆動回路とを備えたことを特徴とする。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

（第1実施形態）図1乃至図3を参照して、本発明の第1実施形態を説明する。図1は内視鏡装置の概略的な構成を示す。同図1において、符号1は内視鏡であり、内視鏡1は体腔内等へ挿入することが可能な細長く可撓性を有する挿入部2と、この挿入部2の基端側に連設された太径の操作部3と、この操作部3に連設されたユニバーサルコード4を備え、これらにより内視鏡本体を構成している。ユニバーサルコード4の延出先端には後述する照明用光源装置7に接続するためのコネクタ装置としてのコネクタ5が設けられている。内視鏡1にはその挿入部2、操作部3及びユニバーサルコード4にわたりライトガイド6が配設されている。ライトガイド6は前記コネクタ5を介して照明用光源装置7に接続されるものである。

【0009】前記光源装置7には着脱自在にコネクタ5を装着するコネクタ受8が設けられている。そして、光源装置7内の光源で発生した照明光は前記内視鏡1側のライトガイド6に伝達される。前記光源装置7内にはCCU（カメラコントロールユニット）11及びビデオプロセッサ12が内蔵されている。光源装置7には前記ビデオプロセッサ12に通じるTVモニタ13が接続される。ユニバーサルコード4のコネクタ5には別の信号コード14が着脱自在に接続され、光源装置7は信号コード14を介して別の外部装置であるAF（オートフォーカス）ユニット15が接続されている。

【0010】内視鏡1の挿入部2における先端部2aには前記ライトガイド6の先端部分と配光レンズ16を位置させる照明用透孔17が設けられており、配光レンズ16を通してライトガイド6から照射する照明光を体腔内や管腔内等の被観察部位へ照射する照明窓18を構成している。

【0011】さらに、前記挿入部2の先端部における先端壁には観察窓用の前玉レンズ21が設けられており、その前玉レンズ21の後ろにはフォーカス調整用レンズ

22が設けられている。そして、フォーカス調整用レンズ22を通った光が固体撮像素子23の受光面に結像させるフォーカス調整式の対物光学系24を構成している。フォーカス調整用レンズ22は圧電アクチュエータ25によって光軸方向に移動させられる。そして、圧電アクチュエータ25には制御信号及び電源等の信号線26が接続されている。この信号線26は内視鏡1の操作部3の中に設けられたアクチュエータ駆動回路27に接続されている。アクチュエータ駆動回路27はユニバーサルコード4のコネクタ5に接続される信号コード14を介して別の外部装置である前記AF(オートフォーカス)ユニット15に接続される。

【0012】内視鏡1の操作部3には複数の操作スイッチ28が設けられている。操作スイッチ28としては、例えば近点側に焦点を移動させるものと遠点側に焦点を移動させるものが別々に設けられ、さらに、別の目的で、例えば常に近点位置に復帰させるために使用する操作スイッチを含む。

【0013】次に、圧電アクチュエータ25の詳細について図2を参照して説明する。圧電アクチュエータ25は圧電素子31及び移動体32を備えてなる。この圧電素子31及び移動体32のユニットは固定的に設けられた静止部材の円筒部材33の中に設置されており、移動体32の一端に設けられた脚部34が円筒部材33の内面に摺動可能な状態で圧接している。円筒部材33の中心軸方向は前記対物光学系24の光軸方向と平行に配置され、圧電素子31は駆動電圧が印加されたとき、その中心軸方向に伸縮するようになっている。圧電アクチュエータ5の移動体32は接続部材35によりフォーカス調整用レンズ22に接続されている。このため、接続部材35及びフォーカス調整用レンズ22も移動体32と一緒に、圧電アクチュエータ25の一体的な移動体として機能する。

【0014】次に、この内視鏡装置の作用について説明をする。内視鏡1の操作部3にある操作スイッチ28を操作すると、アクチュエータ駆動回路27に制御信号が送られ、その制御信号によって、アクチュエータ駆動回路27は圧電アクチュエータ25を駆動する信号が生成される。

【0015】この場合、生成される信号としては、例えば図3(a)に示すような台形波、または同図(b)に示すような正弦波の半波整流波形が考えられる。また、圧電アクチュエータ25やアクチュエータ駆動回路27の発熱を最小限に抑えるために、図3(c)に示すように、その波形の駆動パルスを間欠的に発生させることもよい。

【0016】この様な波形を印加されると、圧電アクチュエータ25の圧電素子31は伸縮を繰り返し、その慣性力によって、その波形に応じた一方向へ微小移動を繰り返す。この移動は印加される駆動信号の波形と圧電ア

クチュエータ25の脚部34と円筒部材33との間の摩擦力と慣性力の大きさによって決まるものである。

【0017】そして、操作スイッチ28を選んで操作することによってそれぞれの駆動波形が生成され、これが圧電アクチュエータ25の圧電素子31に印加されることによって移動体32が移動し、フォーカス調整用レンズ22を光軸方向へ移動させることができる。

【0018】マニュアルで操作する場合においては、例えば遠点側に移動させるための操作スイッチ28を操作すれば、フォーカス調整用レンズ22が遠点側に移動する。また、近点側(挿入部先端に最も近い位置側)に移動させるための操作スイッチ28を操作すれば、フォーカス調整用レンズ22が近点側に移動する。

【0019】この様に内視鏡1の操作部3内に駆動回路27が設置しており、操作部3の操作スイッチ28によって操作できる。ユニバーサルコード4の一端に設けられたコネクタ5は従来の内視鏡システムのコネクタと共に用いるものであり、したがって、光源装置7等、従来の内視鏡システムを用いることができる。すなわち、CCU11やビデオプロセッサ12には従来のものを用いることができる。オートフォーカス制御を行う場合には新たなAFユニット15を追加することで、従来の装置とシステムとを組み合わせて使うことが可能である。

【0020】また、図3(c)に示すような駆動信号を間欠的に発生させる駆動パルスとすれば、駆動回路27の発熱を極力抑えることができるため、内視鏡1の操作部3内に駆動回路27を設けた場合でも発熱の問題が解消できる。このパルスの数は適宜経験によって設定することが可能である。特に高い周波数であればレンズの動きは特に気にならないで済む。

【0021】(第2実施形態)図4を参照して、本発明の第2実施形態を説明する。第1実施形態と相違する点を中心に説明を行う。第1実施形態と違う点はユニバーサルコード4の延出端に設けられているコネクタ5の装置内にアクチュエータ駆動回路27を設けたことであり、また光源装置7内にAFユニット15を設けると共に、コネクタ5内に設けられたアクチュエータ駆動回路27と、光源装置7内に設けられたAFユニット15とをコネクタ5を利用して接続するようにしたことである。さらに、コネクタ5にはマニュアルフォーカスとオートフォーカスの切換スイッチ36が設けられている。この切換スイッチ36は、オートフォーカスのパワースイッチの機能も兼ね備えている。つまり、マニュアルからオートに切換えると、自動的にオートフォーカスの機能が作動する。

【0022】(第3実施形態)図5を参照して、本発明の第3実施形態を説明する。この実施形態は前述したアクチュエータ駆動回路27の基板41がヒートシンク42と一体となって構成されたものである。このヒートシンク42の一部には内視鏡1の送気・送水チャンネルに

使われる送気・送水チューブ43が挿通されている。これによりアクチュエータ駆動回路27の基板41で発生した熱がヒートシンク42によって冷却されるようになる。この方式は第1実施形態のアクチュエータ駆動回路27でも第2実施形態のアクチュエータ駆動回路27でも適用できる。

【0023】(第4実施形態)図6乃至図9を参照して、本発明の第4実施形態を説明する。この実施形態は前述した内視鏡装置において、オートフォーカスを行わせる具体例なシステムを示すものであり、前記AFユニット15にはタイマー回路61、演算回路62、コントラスト信号回路63などの制御回路が組み込まれている。そして、前記ビデオプロセッサ12、TVモニタ13及びアクチュエータ駆動回路27と共に、そのタイマー回路61、演算回路62及びコントラスト信号回路63が図6で示す構成で接続されており、そして、以下に述べるような動作原理によりオートフォーカスを行う。

【0024】オートフォーカス動作の第1の動作原理について、図7(a)を参照して説明する。まず、マニュアルフォーカスとオートフォーカスの切換スイッチ36がある場合にはそれをオートフォーカス側に切り換える。すると、自動的またはオートフォーカスを行う操作スイッチ28がオン操作させられ、焦点調節用レンズ11は最も近点の位置に移動を開始する。この位置からnステップ毎に移動し、その各点での固体撮像素子23からの信号を基にコントラスト信号回路63がそのコントラスト値を求める。そして、演算回路62がそのコントラスト値を各ステップ毎に比較し、移動後のものが低ければレンズの移動を停止させる。つまり、前のステップ位置でのコントラスト値と今回の新しいステップ位置でのコントラスト値を比較して、大きければ更にレンズ22をnステップ移動させる。これを何回も繰り返し、新しい位置でのコントラスト値が小さくなった場合にレンズをストップする。つまり、コントラスト値がピークになった時に焦点位置があったと判断をする。そして、この位置でレンズ22を停止をさせる。

【0025】被写体が相対的に動いた場合には当然、このコントラスト値が変化する。変化した場合にはレンズ22の位置を近点に戻して同じ動作を繰り返すが、図7(b)で示すように、コントラスト値がピークになった時、その位置にレンズ22を所定の時間、例えば0.2秒程度停止させ、その後時間経過後に前記と同じ動作を繰り返す。

【0026】次に、オートフォーカス動作の第2の動作原理について、図8を参照して説明する。前記同様、マニュアルフォーカスとオートフォーカスの切換スイッチ36がある場合にはそれをオートフォーカス側に切り換える。すると、自動的またはオートフォーカス様操作スイッチ28がオン操作させられると、焦点調節用レンズ11は最も近点の位置に移動を開始する。まず最初は同

様に焦点調節用のレンズ22を最も近点の位置に移動させる。

【0027】そして、この位置からnステップ毎に移動し、その各点での固体撮像素子23からレンズをnステップ移動させ、その各ステップ時のコントラスト値を記憶させる。これを順次繰り返していく。そして、最も遠点の位置までこれを繰り返して、各nステップ毎の値を記憶しておく。その後、最も大きなコントラスト値の地点まで再度レンズを移動させる。そして、この状態を保持しておく。一定時間経過の後、再度近点位置から遠点位置までスキャンをしながら最も良い位置に移動させる。これが2番目の動作原理である。

【0028】更に、オートフォーカス動作の第3の動作原理について、図9を参照して説明する。前記同様、マニュアルフォーカスとオートフォーカスの切換スイッチ36がある場合にはそれをオートフォーカス側に切り換える。すると、自動的またはオートフォーカス用操作スイッチ28がオン操作させられると、まず最初にレンズ22を最も近点の位置に移動させる。そして、nステップレンズ22を移動させる。そして、コントラスト値を記憶させる。それで、現在のコントラスト値と一つ前のコントラスト値を比較し、前のコントラスト値が小さければこれを繰り返す。更に、nステップ移動させてコントラスト値を記憶する。これを繰り返していく。そして、前のコントラスト値が大きくなかった場合にはレンズの一回当たりの移動ステップ数nというものを少なくする。そして、また、ステップ数を減らした新たなステップ数で同様のことを繰り返していく。この様にして、コントラスト値がどんどん大きくなって、この現象になつた時点でまた、前回のコントラスト値と今のコントラスト値が等しくなるまでこれを繰り返す。そして、等しくなった時にレンズの駆動をストップさせる。その位置にレンズ22を所定の時間、例えば0.2秒程度停止させ、その後時間経過後に前記と同じ動作を繰り返す。これが第3番目の動作原理である。

【0029】以上、オートフォーカスの場合の作動原理について説明を行ったが、これとは別に、内視鏡の操作部に設けられた操作スイッチ28によって、マニュアルでフォーカスを合わせる方法について説明をする。まず、操作スイッチ28を押すと最初に圧電アクチュエータ25が駆動され、レンズ22は近点位置に戻される。そこで、操作スイッチ28が遠点側のものが押された場合にはその一回の割合に応じて所定の時間駆動される。それが繰り返されると一定の所定時間が繰り返される。それに対応してレンズ22がその時間に応じた距離が駆動される。また、近点側操作スイッチ28が押されると、レンズ22が所定の時間毎、近点側に移動するこの様に予め操作スイッチ28が押されたときは近点位置に一旦、必ず戻るようにしておき、その後、所定の時間毎、所定の時間ステップ移動させるようにする。つま

り、遠点側操作スイッチ28、近点側操作スイッチ28がそれぞれ押される毎に、所定の時間毎、遠点または近点側に移動することになる。

【0030】そして、プリセットスイッチを、つまり、マニュアル操作スイッチと兼用するようにしても良いが、押された場合にはプリセット位置、つまり近点位置に必ず戻るようにし、その後に所定の時間毎のステップで移動する。この様にすることによって、常に近点位置にプリセットされることによって位置センサがなくても精度の良い焦点位置に制御することが可能になる。

【0031】なお、前記実施形態においては特にファイバースコープについては説明を行わなかったが、固体撮像素子によるコントラスト値を得る方法以外においてはファイバースコープに応用することも可能である。ファイバースコープにおいても接眼部等にカメラを装着してこれよりコントラスト値を得るようによくてもよい。このオートフォーカスの作動原理は第1実施形態、第2実施形態共に利用することが可能である。また、内視鏡本体と別に設けるAF(オートフォーカス)ユニット15は光源装置に組み込んで設置してもよいし、内視鏡本体に設けるようにしてもよい。

#### 【0032】[付記]

- 細長の挿入部と、前記挿入部の基端側に連結する操作部と、前記操作部の基端側に連結するコードと、前記コードの基端側に接続するコネクタ装置とを備えた内視鏡本体と、前記挿入部先端部に配置され、光軸方向に移動してフォーカス調整をする調整用レンズと、前記内視鏡本体に設けられ、前記調整用レンズを駆動する圧電アクチュエータと、前記内視鏡本体に設けられ、前記圧電アクチュエータを駆動する駆動回路とを備えたことを特徴とする内視鏡。

- 前記圧電アクチュエータを駆動する駆動回路が、前記内視鏡の操作部に配置されていることを特徴とする付記第1項に記載の内視鏡。

- 前記圧電アクチュエータを駆動する駆動回路が、前記内視鏡のコネクタ装置に配置されていることを特徴とする付記第1項に記載の内視鏡。

- 前記駆動回路に信号を与えるスイッチを操作とともに、前記調整用レンズが所定の位置に移動することを特徴とした付記第1項に記載の内視鏡装置。

- 前記調整用レンズが移動する所定の位置は、前記挿入部の先端に最も近い位置にある物体に焦点が合っている位置(近点位置)であることを特徴とする付記第1項に記載の内視鏡装置。

- 前記スイッチの操作により所定の時間、前記圧電アクチュエータが駆動することを特徴とする付記第5項に記載の内視鏡装置。
- 前記挿入部の先端に設けられた固体撮像素子の信号により、フォーカス位置を検出するとともに、前記固体撮像素子の信号により前記圧電アクチュエータを駆動制御する制御手段を設けたことを特徴

とする付記第5項に記載の内視鏡装置。

【0035】(付記第5項に対しての課題) 圧電アクチュエータを用いて特にオートフォーカス(AF)調整を行う場合にあっては次のような問題がある。挿入部先端は送水や挿入操作等により被写体との距離が頻繁に変わると、オートフォーカス調整が追従しきれなくなり、そのオートフォーカス調整がぎくしゃくした動きとなり、かえって観察しづらい結果となることが懸念される。特に内視鏡の挿入操作により被写体との距離が煩雑に変化することから必ずしもオートフォーカスにより観察しやすい内視鏡像になるとは限らない。そこで、付記第5項の課題は内視鏡の挿入操作、湾曲操作や送気・送水による被写体との距離の急激な変化に影響されずに、フォーカス調整スイッチの操作によって所望のフォーカス位置で容易にレンズを制御することが可能であり、最適な内視鏡像を得ることができるフォーカス調整システムを有する内視鏡を提供することである。

【0036】(付記第7項に対しての課題) オートフォーカスのシステムを考えた場合、フォーカス調整レンズの位置がどの位置にあるかということを認識する必要がある。つまり、近点にあって遠点に動かしたい場合は、遠点側に動かすという判断をしなければならないが、その圧電アクチュエータの現在の位置がどこにあるかによって、制御信号を近点側に動かすのか、あるいは遠点側に動かすのかどちらの信号を出すべきかということが分からぬ。よって、圧電アクチュエータ、または、レンズの位置を検出する手段が必要になる。しかし、この様なセンサを設けるためには内視鏡先端部の径を大きくする必要があり、内視鏡の細径化が困難になるという問題がある。そこで、付記第7項の課題はフォーカス調整用レンズあるいは圧電アクチュエータまたはレンズの位置を検出する手段を設けることなく、常に適切なフォーカス調整位置にレンズを駆動制御することが可能な内視鏡装置の提供にある。

#### 【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、挿入部先端部に配置され、調整用レンズを駆動する圧電アクチュエータを駆動するアクチュエータ駆動回路を、内視鏡本体に設けたものであるから、内視鏡本体とは別の光源装置やビデオプロセッサ等の装置を従来のものと同様、または内視鏡本体とは別の装置を共通に利用する互換性が得られるし、従来の内視鏡システムと共に使用することができる。また、コネクタ装置部からAFユニットに信号を取り出すことによって、新たにAFユニットを追加するだけで新たなオートフォーカスに対応した内視鏡装置を提供することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る内視鏡装置の概略的な構成の説明図。

【図2】第1実施形態に係る内視鏡のフォーカス調整用

レンズと圧電アクチュエータの説明図。

【図3】第1実施形態に係る内視鏡において圧電アクチュエータを駆動する信号の波形説明図。

【図4】第2実施形態に係る内視鏡装置の概略的な構成の説明図。

【図5】第3実施形態に係る内視鏡のアクチュエータ駆動回路装置の概略的な構成の説明図。

【図6】第4実施形態に係る内視鏡のアクチュエータ駆動回路装置の概略的な構成の説明図。

【図7】第4実施形態に係る内視鏡のオートフォーカス動作の第1の動作原理を示す流れ図。

【図8】第4実施形態に係る内視鏡のオートフォーカス

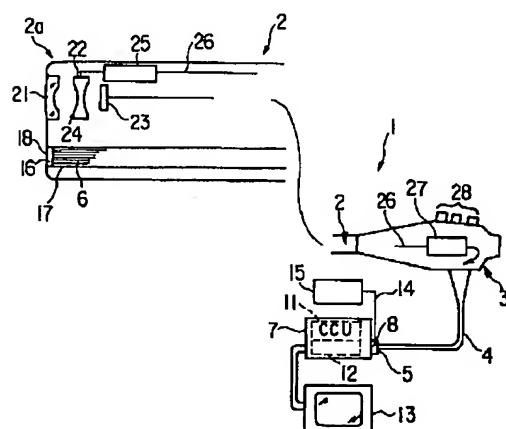
動作の第2の動作原理を示す流れ図。

【図9】第4実施形態に係る内視鏡のオートフォーカス動作の第3の動作原理を示す流れ図。

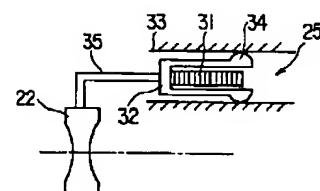
【符号の説明】

1…内視鏡、2…挿入部、3…操作部、4…ユニバーサルコード、5…コネクタ、6…ライトガイド、7…照明用光源装置、8…コネクタ受、11…CCU、12…ビデオプロセッサ、13…TVモニタ、14…信号コード、15…AFユニット、22…フォーカス調整用レンズ、24…対物光学系、25…圧電アクチュエータ、27…アクチュエータ駆動回路、28…操作スイッチ。

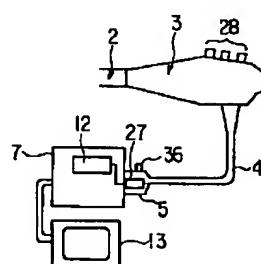
【図1】



【図2】



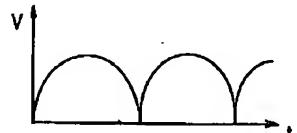
【図4】



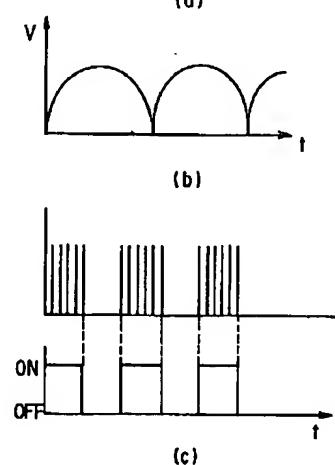
【図3】



(a)

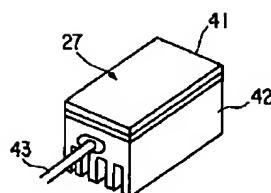


(b)

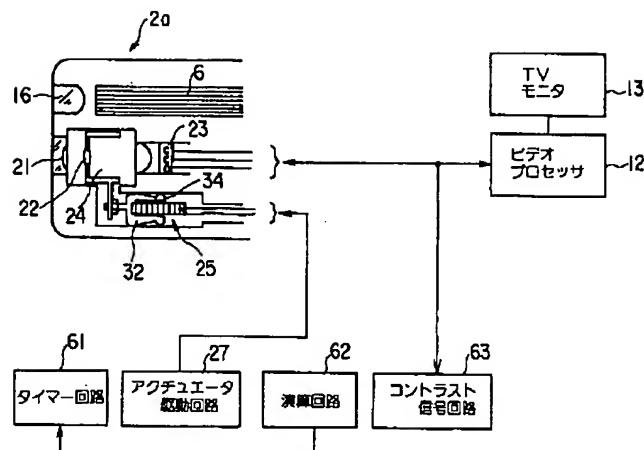


(c)

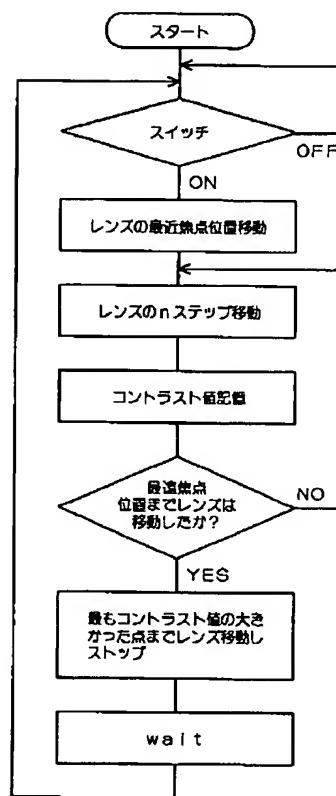
【図5】



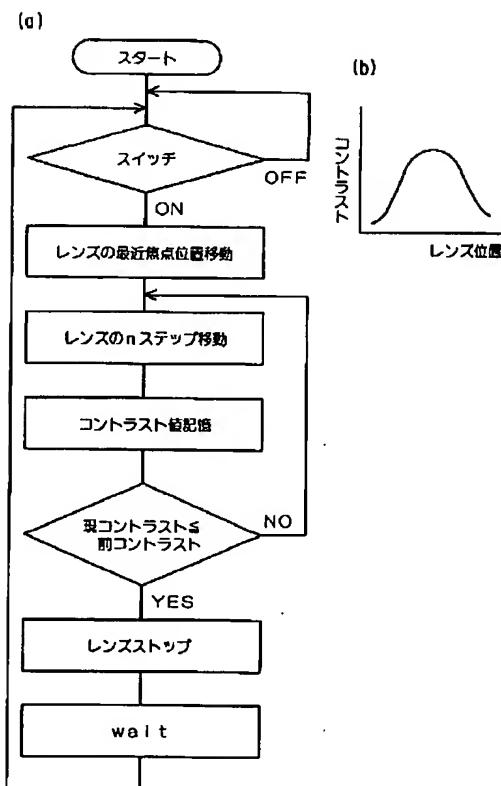
【図6】



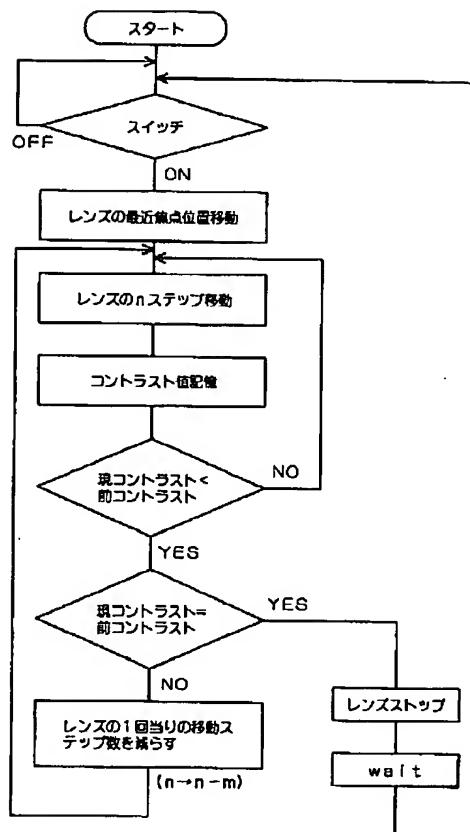
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 広

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 梅山 広一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内